

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11224473 A**

(43) Date of publication of application: **17.08.99**

(51) Int. Cl.

G11B 21/10
G11B 5/024

(21) Application number: **10022935**

(71) Applicant: **HITACHI LTD**

(22) Date of filing: **04.02.98**

(72) Inventor: **AKAGI KYO**

**(54) POSITION SIGNAL RECORDING METHOD AND
MAGNETIC RERECORDING DEVICE USING THE
SAME**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To achieve high recording density by stipulating the size of the width direction of a magnetic head of a pattern for positioning by the recording of a high frequency signal at the time of recording the pattern for positioning on a magnetic recording medium to make the degradation of the quality of position signal smaller and to make the degradation of positioning accuracy smaller.

SOLUTION: A width in which a recording is performed with a width equal to or wider than an optical track width of a recording head is gradually reduced together with the raising of a recording frequency and a width in

which an erase is performed with a width equal to or wider than a recording width at the time of recording is reduced in an area in which a recording frequency is high. When this magnetic recording characteristic is considered, in an erasing method for stipulating the width of a position signal, a high frequency erasing method by a high frequency writing is more advantageous to a DC erase from the viewpoint of a named erase blotting width. In this high frequency erasing method, it is desirable to perform the high frequency erase with a frequency equal to or higher than the double frequency of a burst frequency. Thus, the degradation of the quality of the position signal due to that an erase blotting width exists in burst pattern and an erase is performed in a width equal to or wider than a necessary size is made smaller.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-224473

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月17日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 1 1 B 21/10
5/024

6 0 2

G 1 1 B 21/10
5/024

W
6 0 2 Z

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-22935

(22) 出願日 平成10年(1998) 2月4日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 赤城 協

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

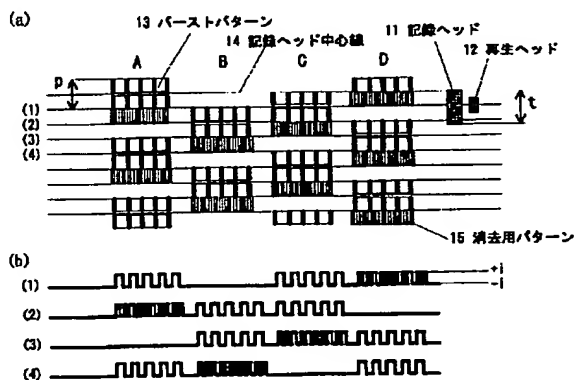
(54) 【発明の名称】 位置信号記録方法及びそれを用いた磁気記録装置

(57) 【要約】

【課題】バーストパターン幅のトリミングを、直流消去で行うことにより、消去幅の影響でバーストパターン幅が所定の幅より小さくなる問題があった。

【解決手段】バーストパターン幅のトリミングを、より消去幅の小さい高周波信号書き込みにより行う。さらに、上記高周波信号パターンを、位相が逆転した同周期の信号書き込みで消去する。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】基板上に磁性膜を有する磁気記録媒体と、上記磁気記録媒体表面に対向して設けられた磁気ヘッドと、上記磁気ヘッドにより上記磁気記録媒体上に信号の記録再生を行うための磁気記録再生回路とを有する磁気記録装置の上記磁気記録媒体に位置決め用パターンを記録する方法であって、上記位置決め用パターンの、上記磁気ヘッド幅方向の寸法を、高周波数信号記録により規定することを特徴とする位置信号記録方法。

【請求項2】前記高周波数信号記録における周波数は、前記位置信号の記録周波数に比較して2倍以上高いことを特徴とする請求項1記載の位置信号記録方法。

【請求項3】前記高周波数信号記録における周波数は、前記磁気記録媒体と前記磁気ヘッドとによる記録再生の周波数特性において、信号劣化が低周波領域の信号強度に比べて3dB以上となる周波数領域にあることを特徴とする請求項1記載の位置信号記録方法。

【請求項4】前記高周波数信号記録の後、同一トラック上の上記高周波数信号に重ねて、上記高周波数信号記録と同じ周波数で位相が 180° 遅れて、もしくは進んでいる高周波数信号記録を行うことを特徴とする請求項1記載の位置信号記録方法。

【請求項5】基板上に磁性膜を有する磁気記録媒体と、上記磁気記録媒体表面に対向して設けられた磁気ヘッドと、上記磁気ヘッドにより上記磁気記録媒体上に信号の記録再生を行うための磁気記録再生回路とを有する磁気記録装置において、位置決め用パターンの上記磁気ヘッド幅方向の寸法を、高周波数信号記録により規定して上記磁気記録媒体に位置決め用パターンを記録する手段を有することを特徴とする磁気記録装置。

【請求項6】前記高周波数信号記録における周波数は、前記位置信号の記録周波数に比較して2倍以上高いことを特徴とする請求項5記載の磁気記録装置。

【請求項7】前記高周波数信号記録における周波数は、前記磁気記録媒体と前記磁気ヘッドとによる記録再生の周波数特性において、信号劣化が低周波領域の信号強度に比べて3dB以上となる周波数領域にあることを特徴とする請求項5記載の磁気記録装置。

【請求項8】前記高周波数信号記録の後、同一トラック上の上記高周波数信号に重ねて、上記高周波数信号記録と同じ周波数で位相が 180° 遅れて、もしくは進んでいる高周波数信号記録を行うことを特徴とする請求項5記載の磁気記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はフレキシブル型磁気ディスク装置、リジッド型磁気ディスク装置等の磁気記録方法および装置に関する。

【0002】

【従来の技術】磁気記録装置におけるヘッド位置決め

のための位置信号は、例えばオール1となるような信号列（バーストパターン、バースト信号）を磁気記録媒体上にあらかじめ離散的に記録することで形成している。上記バースト信号を磁気記録トラック方向に沿って千鳥配置することで、信号再生時に一對のバースト信号の振幅差をトラック幅方向のずれ量として換算することにより、磁気ヘッドの位置ずれ量を得る。

【0003】例えば、従来の位置決め用バーストパターンの記録方法は、図4に示した通りである。（a）は実際に書き込まれたサーボパターンであり、（b）には、それぞれの記録位置（1）～（4）に対応する記録電流のタイミングチャートを図示してある。記録トラック幅 t の記録ヘッド41と再生ヘッド42とが搭載された記録／再生コンボジットヘッドを用いて、サーボトラックピッチ p のバーストパターン43を、記録トラックの中心線44に沿って書き込む。

【0004】まず（1）でAのパターンの最初の $1/2$ を書き込み、B、Cの領域ではDC消去を行い、Dのパターンの2番目の $1/2$ を書き込む。次に $1/2$ サーボトラックピッチずらした（2）で、Aのパターンの2番目の $1/2$ を書き込み、Bの領域ではDC消去を行い、Cのパターンの最初の $1/2$ を書き込み、Dの領域ではDC消去を行う。さらに $1/2$ サーボトラックピッチずらした（3）では、Aの領域でDC消去を行い、Bのパターンの最初の $1/2$ を書き込み、Cのパターンの2番目の $1/2$ を書き込み、Dの領域ではDC消去を行う。さらに $1/2$ サーボトラックピッチずらした（4）では、Aの領域でDC消去を行い、Bのパターンの2番目の $1/2$ を書き込み、Cの領域でDC消去を行い、Dのパターンの最初の $1/2$ を書き込む。以下、操作としては（1）に戻ってこれを繰り返す。

【0005】磁気記録密度が向上するにつれて、上記バースト信号のトラック幅方向寸法の正確さがますます重要となっており、図4に示すように一旦記録されたバースト信号の端部をさらに消去（トリミング46）することで、サーボパターンの消去側のエッジ（トリミングエッジ45）は理屈の上では規定され、記録するヘッドのトラック幅ばらつき等に影響されない正確な寸法幅の信号を記録することが可能となっている。

【0006】従来上記の消去（トリミング）操作は、直流消去によって行われてきた。これは、一旦記録されたバースト信号に対し、所定のトラック幅寸法に移動後、一方向に一定磁界がかかるような消去を行うものである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記の直流消去方法では、顕微鏡等で光学的に観測されたトラック幅以上に記録された位置信号を消去してしまうという欠点があった。これは消去にじみという現象によるものであり、記録電流値や記録ヘッドの形状等に起因して発

生するものである。例えば図4の従来方法においては、バーストパターンの中に消去にじみ幅 e が存在したり、必要寸法以上に消去してしまうことにより、位置信号の再生出力は所定の寸法にて記録されている場合に比較して劣化することになり、位置信号品質の劣化から位置決め精度の劣化を引き起こすことになる。位置決め精度が劣化すれば、高記録密度の達成が難しくなる。

【0008】本発明は以上の点に鑑みなされたものであって、位置信号品質の劣化が少なくなる位置信号記録方法と、この位置信号が記録された磁気ディスク装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明では上記目的を達成するために、以下の磁気記録特性を利用する。図5に示したように、記録ヘッドの光学的なトラック幅以上に記録してしまう幅 a は、記録周波数の上昇と共に漸減する傾向にあり、一方で図6に示したように、記録時に記録幅以上に消去してしまう幅 b は、記録周波数の高い領域で減少する傾向にある。これは、記録ヘッドの記録能力がヘッド内の渦電流の増加等で劣化することに由来する。

【0010】上記磁気記録特性によれば、位置信号幅を規定するための消去方法は、直流消去よりも高周波書き込みの方が、消去にじみ幅という観点からは有利であるといえる。上記の消去法を「高周波消去法」と呼ぶことにする。ここで、上記高周波消去における周波数は、以下の2点のいずれかの方法により決定すべきである。

【0011】第1の決定法は、後述するサーボ信号のフィルタリングを考慮し、バースト周波数 f_b の2倍以上の周波数 f_e で上記高周波消去を行うことが望ましい。第2の決定法は、磁気記録媒体と磁気ヘッドとによる記録再生の周波数特性において、信号劣化 r が低周波領域の信号強度に比べて 3 dB 以上となる周波数領域(f_e ～)にあることが望ましい。なぜならば、そのような周波数の信号であれば、高周波消去領域において、信号として認識されにくく、あたかも消去されているように見えるからである。

【0012】バースト信号再生は次のようにして行う。サーボ信号の再生はノイズ除去等を目的としてローパスフィルターによりサーボ信号を取り出している。いま、上記高周波消去により記録された高周波信号は、このローパスフィルターにより除去されることとなり、信号としては再生されないはずである。従って、サーボ信号再生法としては、原理的には従来法で十分である。

【0013】しかし実際に磁気記録的に見ると、上記高周波信号パターンには磁化遷移領域より発生する磁化遷移ノイズが、低周波数信号パターンよりも多く含まれており、しかもこのノイズには低周波分も含まれているため、フィルタリングにより除去できないという問題が発生する。この問題は以下のようにして解決する。

【0014】高周波消去信号の記録周波数と同じ周波数で、位相が 180° ずれた(遅れた又は進んだ)信号を、上記高周波消去領域に再度記録する。位相が 180° ずれていることにより、以前記録されていた高周波信号に対してこれを打ち消すように書き込みがなされ、結果として高周波信号は消去されることになる。この高周波信号パターンの消去法を「カウンター消去法」と呼ぶことにする。これは、位相が 180° ずれているため、例えば前歴の高周波信号の山とカウンター消去による信号の谷とが干渉して信号はほぼ0となる。結果として、従来の直流消去よりもにじみ幅の小さいトリミングがなされることになる。

【0015】

【発明の実施の形態】(実施例1)図1に本発明の実施例1を示す。図1(a)は実際に書き込まれたサーボパターンであり、図1(b)には、それぞれの記録位置(1)～(4)に対応する記録電流のタイミングチャートを図示してある。以下図面に従って説明する。

【0016】記録トラック幅 m の記録ヘッド11と再生ヘッド12とが搭載された記録/再生コンボジットヘッドを用いて、サーボトラックピッチ p のバーストパターン13を、記録トラックの中心線14に沿って書き込む。まず(1)でAのパターンの2番目の1/2を書き込み、Bの領域ではDC消去を行い、Cのパターンの最初の1/2を書き込み、Dの領域では高周波消去を行う。次に1/2サーボトラックピッチずらした(2)で、Aの領域では高周波消去を行い、Bのパターンの最初の1/2を書き込み、Cのパターンの2番目の1/2を書き込み、Dの領域ではDC消去を行う。さらに1/2サーボトラックピッチずらした(3)では、Aの領域でDC消去を行い、Bのパターンの2番目の1/2を書き込み、Cの領域では高周波消去を行い、Dのパターンの最初の1/2を書き込む。さらに1/2サーボトラックピッチずらした(4)では、Aのパターンの最初の1/2を書き込み、Bの領域では高周波消去を行い、Cの領域でDC消去を行い、Dのパターンの2番目の1/2を書き込む。以下、操作としては(1)に戻ってこれを繰り返す。

【0017】これにより、(a)に見られるように、バーストパターン13の上側のエッジは書き込みエッジ、下側のエッジは高周波消去エッジとなり、トリミングによりパターン幅が減少する量は従来よりも少なくなる。

【0018】(実施例2)図2に本発明の実施例2を示す。図2(a)は実際に書き込まれたサーボパターンであり、図2(b)には、それぞれの記録位置(1)～(4)に対応する記録電流のタイミングチャートを図示してある。以下図面に従って説明する。

【0019】記録トラック幅 m の記録ヘッド21と再生ヘッド22とが搭載された記録/再生コンボジットヘッドを用いて、サーボトラックピッチ p のバーストパター

ン23を、記録トラックの中心線24に沿って書き込む。まず(1)で、Aの領域で電流値を0としてそのまま通過し、Bの領域ではDC消去を行い、Cのバーストパターンを書き込み、Dの領域では高周波消去を行う。次に1/2サーボトラックピッチずらした(2)で、Aの領域では高周波消去を行い、Bのバーストパターンを書き込み、Cの領域で電流値を0としてそのまま通過し、Dの領域ではDC消去を行う。さらに1/2サーボトラックピッチずらした(3)では、Aの領域でDC消去を行い、Bの領域で電流値を0としてそのまま通過し、Cの領域では高周波消去を行い、Dのバーストパターンを書き込む。さらに1/2サーボトラックピッチずらした(4)では、Aのバーストパターンを書き込み、Bの領域では高周波消去を行い、Cの領域でDC消去を行い、Dの領域で電流値を0としてそのまま通過する。以下、操作としては(1)に戻ってこれを繰り返す。

【0020】これにより、(a)に見られるように、バーストパターン23の上側のエッジは書き込みエッジ、下側のエッジは高周波消去エッジとなり、トリミングによりパターン幅が減少する量は従来よりも少なくなる。尚、この実施例2の方法では、記録ヘッドのトラック幅 t が、トラックピッチ p と同等、もしくはそれよりも大きいことが必要とされる。この条件に満たない場合には、実施例1の方法を用いることになる。

【0021】(実施例3)図3に本発明の実施例3を示す。図3(a)は実際に書き込まれたサーボパターンであり、図3(b)には、それぞれの記録位置(1)~(4)に対応する記録電流の与え方を図示してある。以下図面に従って説明する。

【0022】記録トラック幅 t の記録ヘッド31と再生ヘッド32とが搭載された記録/再生コンポジットヘッドを用いて、サーボトラックピッチ p のバーストパターン33を、記録トラックの中心線34に沿って書き込む。まず(1)で、Aの領域で電流値を0としてそのまま通過し、Bの領域ではDC消去を行い、Cのバーストパターンを書き込み、Dの領域では高周波消去を行う。この後、トラック位置を移動せず、(1')に示すように、A~Cの領域では電流値を0としてそのまま通過し、Dの領域で(1)での高周波消去のパターンと、位相が 180° ずれたパターンを書き込む。次に1/2サーボトラックピッチずらした(2)で、Aの領域では高周波消去を行い、Bのバーストパターンを書き込み、Cの領域で電流値を0としてそのまま通過し、Dの領域で

はDC消去を行う。この後、トラック位置を移動せず、(2')に示すように、Aの領域で(2)での高周波消去のパターンと、位相が 180° ずれたパターンを書き込み、B~Dの領域では電流値を0としてそのまま通過する。

【0023】以下同様に、実施例2で示した各トラックの書き込みの後で、高周波消去を行った領域にてそれぞれいわゆるカウンター消去を行う。これにより、(a)に見られるように、バーストパターン33で上側のエッジは書き込みエッジ、下側のエッジは高周波消去エッジとなり、しかも一時書き込まれた高周波信号は最終的に消去されることにより、トリミングによりパターン幅が減少する量は従来よりも少なくなり、かつ磁化遷移ノイズの読み込みもなくなる。尚、この実施例3の方法では、実施例2同様、記録ヘッドのトラック幅 t が、トラックピッチ p と同等、もしくはそれよりも大きいことが必要とされる。この条件に満たない場合には、実施例1の方法に対して、本実施例で行ったようなカウンター消去を用いることになる。

【0024】

【発明の効果】本発明によると、従来方法に見られるような、バーストパターンの中に消去にじみ幅が存在したり、必要寸法以上に消去してしまうことによる位置信号品質の劣化を少なくできる。従って記録の高密度化がより容易となり、磁気記録装置の記憶容量増加に果たす本発明の役割は極めて大である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1のサーボパターンと記録電流のタイミングを示す図。

【図2】本発明の実施例2のサーボパターンと記録電流のタイミングを示す図。

【図3】本発明の実施例3のサーボパターンと記録電流のタイミングを示す図。

【図4】従来のサーボパターンと記録電流のタイミングを示す図。

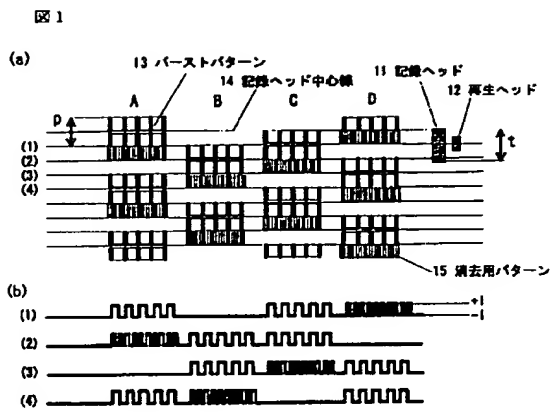
【図5】記録周波数と記録にじみを考慮した記録トラック幅との関係を表す説明図。

【図6】記録周波数 f と消去にじみを考慮した記録トラック幅 b との関係を表す特性図。

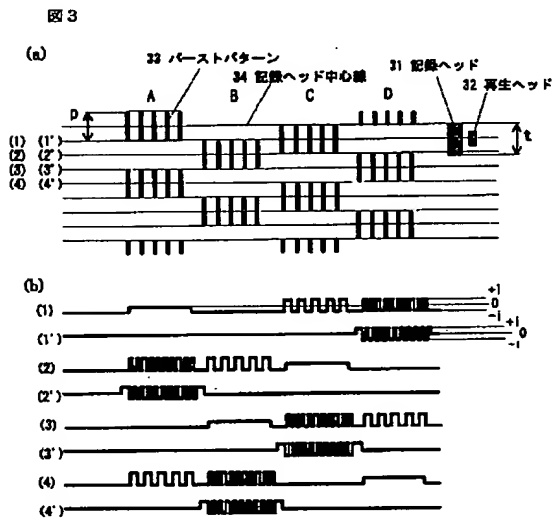
【符号の説明】

11…記録ヘッド、12…再生ヘッド、13…サーボパターン、14…記録ヘッド中心線、15…消去用パターン、45…トリミングエッジ、46…トリミング。

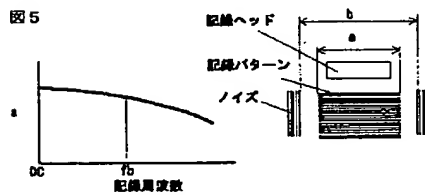
【図1】



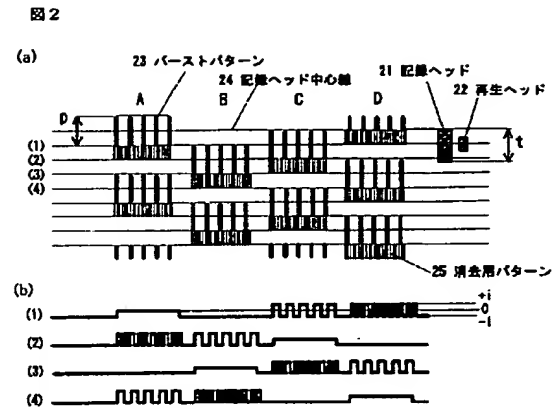
【図3】



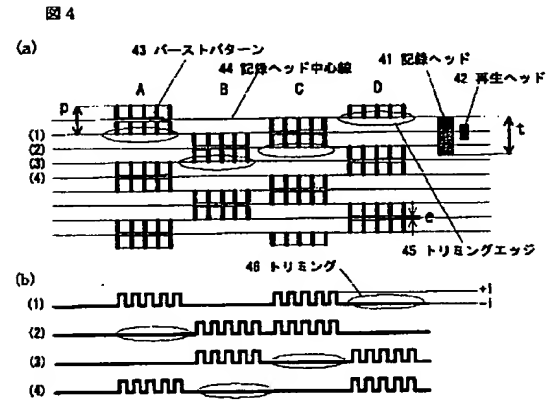
【図5】



【図2】



【図4】



【図6】

